

ĐƯỜNG CONG HỌC TẬP TRONG CÁCH TIẾP CẬN CAN THIỆP KHÔNG CHIẾU TIA X TRIỆT ĐÓT RỐI LOẠN NHỊP THẮT KHỞI PHÁT TỪ ĐƯỜNG RA THẮT PHẢI

*Vũ Văn Bạ¹, Lê Tiến Dũng¹, Hoàng Trung Kiên¹, Đỗ Đức Thịnh¹
Nguyễn Mạnh Hùng¹, Nguyễn Đình Hoàn¹, Lương Công Thức^{2,3*}
Phan Đình Phong⁴, Trần Tất Đạt⁵*

Tóm tắt

Mục tiêu: Thê hiện đường cong học tập trong cách tiếp cận can thiệp không chiếu tia X triệt đốt rối loạn nhịp (RLN) thất khởi phát từ đường ra thất phải (ĐRTP) sử dụng hệ thống lập bản đồ ba chiều (3D). **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu, mô tả trên 63 bệnh nhân (BN) bị RLN thất từ ĐRTP đã được triệt đốt RLN với cách tiếp cận không chiếu tia X, sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D tại Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện E từ tháng 5/2020 - 9/2022. Chia BN thành hai nhóm theo trình tự thời gian tiến hành thủ thuật: Nhóm đầu gồm 32 BN (từ 5/2020 - 9/2021), nhóm cuối gồm 31 BN (từ 10/2021 - 9/2022). **Kết quả:** Thời gian lập bản đồ và thời gian thủ thuật ở nhóm cuối thấp hơn so với nhóm đầu, với $p < 0,05$. Tỷ lệ thành công sau theo dõi khác biệt giữa nhóm đầu (78,1%) và nhóm cuối (96,8%), với $p = 0,03$. Biến chứng của thủ thuật chủ yếu là block nhánh phải thoáng qua (4,8%), gặp ở cả hai nhóm. Không có biến chứng nặng. **Kết luận:** Nghiên cứu cho thấy thời gian thủ thuật, thời gian lập bản đồ và kết quả lâu dài của can thiệp triệt đốt với cách tiếp cận không chiếu tia X cho RLN thất khởi phát từ ĐRTP được cải thiện khi kinh nghiệm được tích lũy theo thời gian.

Từ khoá: Đường cong học tập; Triệt đốt không chiếu tia X; Rối loạn nhịp thất; Đường ra thất phải.

¹Bệnh viện E

²Học viện Quân y

³Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

⁴Đại học Y Hà Nội

⁵Bệnh viện Bru điện

*Tác giả liên hệ: Lương Công Thức (lcthuc@gmail.com)

Ngày nhận bài: 22/02/2024

Ngày được chấp nhận đăng: 13/6/2024

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v49i6.756>

LEARNING CURVE FOR ZERO-FLUOROSCOPY CATHETER ABLATION OF VENTRICULAR ARRHYTHMIAS ORIGINATING FROM RIGHT VENTRICULAR OUTFLOW TRACT

Abstract

Objectives: To review the learning curve for a zero-fluoroscopy (ZF) catheter ablation of right ventricular outflow tract ventricular arrhythmias (RVOT VAs) using three-dimensional electroanatomic mapping systems. **Methods:** A retrospective, descriptive study was conducted on 63 consecutive patients who underwent radiofrequency catheter ablation (RFCA) of RVOT VAs with the approach of ZF from May 2020 to September 2022. Patients were divided into two groups according to the time order of the procedure: The first group included 32 patients (May 2020 to September 2021), and the last group included 31 patients (October 2021 to September 2022). **Results:** Mapping time and procedure time in the last group were significantly lower than those in the first group, with $p < 0.05$. Complications of the procedure were mainly transient right bundle branch block (4.8%), seen in both groups. The success rate after follow-up was significantly different between the first group (78.1%) and the last group (96.8%), with $p = 0.03$. There were no serious complications. **Conclusion:** Our study demonstrated that the procedure time, mapping time, and long-term results of ZFCA of RVOT VAs improved as experience accumulated over time.

Keywords: Learning curve; Zero-fluoroscopy catheter ablation (ZFCA); Ventricular arrhythmias (VAs); Right ventricular outflow tract (RVOT).

ĐẶT VẤN ĐỀ

Triệt đốt các RLN nói chung và các RLN thất nói riêng bằng năng lượng sóng có tần số radio (RF) đã được áp dụng trong nhiều năm gần đây. Phương pháp triệt đốt thường quy được sử dụng cùng với hệ thống chiếu tia X. Tuy nhiên, tiếp xúc với bức xạ tia X làm tăng nguy cơ mắc các bệnh lý ác tính, tổn thương da, mắt... tùy thuộc vào liều tiếp xúc và thời gian tích lũy [1, 2]. Sự ra đời của hệ thống

lập bản đồ giải phẫu điện học (EAM) 3D ứng dụng trong thủ thuật triệt đốt giúp hạn chế tiếp xúc bức xạ do tia X, thậm chí có thể đạt được thủ thuật không chiếu tia X hoàn toàn mà vẫn đảm bảo an toàn và hiệu quả. Vì thế, hệ thống lập bản đồ 3D ngày càng được sử dụng rộng rãi trong thủ thuật triệt đốt không chiếu tia X cho nhiều loại RLN, trong đó có các RLN thất [1, 3]. Sử dụng hệ thống EAM 3D trong can thiệp giảm/không chiếu tia X cho RLN thất

khởi phát từ ĐRTP được thực hiện tại Bệnh viện E từ năm 2019, kết quả bước đầu đã cho thấy hiệu quả và an toàn của cách tiếp cận không chiếu tia X sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D tương đương với cách tiếp cận chiếu tia X thường quy [4, 5]. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm: *Thể hiện đường cong học tập trong cách tiếp cận can thiệp không chiếu tia X triệt đốt RLN thất khởi phát từ ĐRTP.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

63 BN bị ngoại tâm thu thất/nhịp nhanh thất (NTTT/NNT) khởi phát từ ĐRTP và đã được tiến hành thủ thuật triệt đốt RLN với cách tiếp cận không chiếu tia X, sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D tại Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện E, từ tháng 5/2020 - 9/2022.

Theo trình tự thời gian tiến hành thủ thuật, chúng tôi chia 63 BN thành hai nhóm có số lượng tương đương nhau. Nhóm đầu gồm 32 BN (thời gian triệt đốt từ tháng 5/2020 - 9/2021), nhóm cuối gồm 31 BN (thời gian triệt đốt từ tháng 10/2021 - 9/2022). Các BN đều có hồ sơ khám lại sau 3 tháng thực hiện thủ thuật, để đánh giá kết quả lâu dài.

Các thông số thu thập gồm tuổi, giới, thời gian thủ thuật, thời gian lập bản đồ, thời gian triệt đốt, tỷ lệ thành công sớm và sau theo dõi, tỷ lệ biến

chứng. Định nghĩa thời gian thủ thuật được tính từ lúc catheter đầu tiên được đưa vào mạch máu tới khi catheter cuối cùng được rút ra ngoài. Thời gian lập bản đồ được tính từ khi catheter lập bản đồ tiếp cận được ĐRTP tới khi hoàn thành bản đồ giải phẫu điện học. Thành công sớm sau thủ thuật, được xác định khi loại bỏ được hoàn toàn NTTT/NNT tự phát ngay sau thủ thuật. Thành lâu dài được đánh giá khi BN khám lại sau 3 tháng, được xác định khi kết quả ghi Holter điện tâm đồ 24 giờ của lần khám cuối cùng số lượng NTTT ghi lại < 1000 nhát, không tái phát triệu chứng, không ghi nhận bằng chứng cơn NNT trong thời gian theo dõi tới thời điểm khám lại và không cần dùng thêm thuốc chống RLN. Biến chứng được đánh giá từ khi bắt đầu thủ thuật cho tới khi BN khám lại. Thời gian triệt đốt được ghi lại từ hệ thống điện sinh lý.

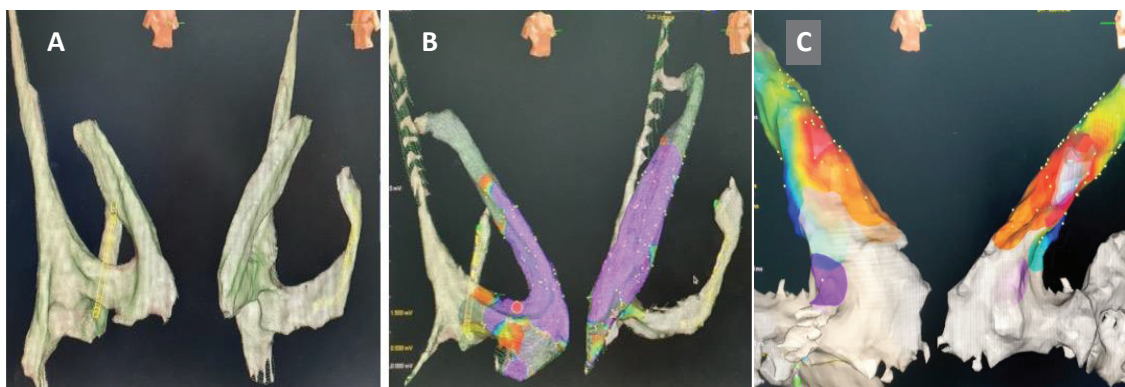
2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu hồi cứu, mô tả.

Chúng tôi sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D Ensite Velocity (St. Jude Medical, St. Paul, MN, USA). Các BN điều trị NTTT/NNT bằng RF được sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D trong toàn bộ quá trình thủ thuật và hệ thống chiếu tia X dự phòng. Quy trình tiếp cận không chiếu tia X sử dụng hệ thống 3D trong thủ thuật triệt đốt như sau:

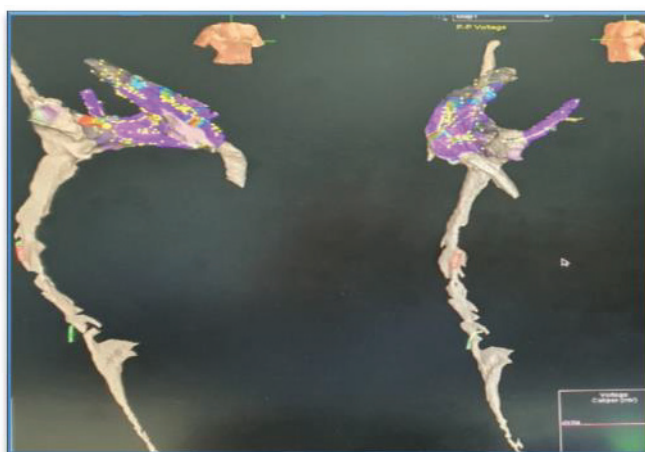
- Sử dụng điện cực 10 qua tĩnh mạch dưới đòn trái hoặc tĩnh mạch cảnh phải tiếp cận tĩnh mạch chủ trên, nhĩ phải, sau đó xác định và dựng hình 3D của ĐRTP. Sử dụng điện cực 10 để lập bản đồ điện thế từng vùng và bản đồ hoạt động điện

để tìm vị trí khởi phát sớm nhất. Sau khi hoàn thành dựng hình ĐRTP và lập bản đồ mục tiêu, rút điện cực 10 đặt vào vị trí xoang tĩnh mạch vành. Quá trình di chuyển của điện cực 10 qua vòng van bá lá, có thể xác định và đánh dấu vị trí bó His.



Hình 1. Dựng hình 3D (A), lập bản đồ điện thế (B), bản đồ hoạt động điện (C) của ĐRTP không chiếu tia X, dùng điện cực chẩn đoán qua đường tĩnh mạch dưới đòn trái.

- Sử dụng catheter chẩn đoán loại 4 cực (điện cực 4) qua tĩnh mạch đùi, dựng hình 3D một phần của tĩnh mạch chủ dưới, sau đó đặt vào mỏm thất phải.



Hình 2. Hình 3D tĩnh mạch chủ dưới bằng điện cực chẩn đoán qua đường tĩnh mạch đùi phải.

- Đặt catheter đốt vào ĐRTP: Luôn catheter đốt vào tĩnh mạch đùi qua sheath 8F, đẩy điện cực theo hướng lên đầu đi theo hình ảnh 3D của tĩnh mạch chủ dưới đã được dựng bởi điện cực 4. Tiếp tục đẩy điện cực qua vòng van ba lá sau đó điều chỉnh lên ĐRTP, lên van động mạch phổi. Dựa vào bản đồ đã được dựng bởi catheter chẩn đoán 10 cực, catheter đốt được điều chỉnh tiếp cận vùng hoạt động điện thế sớm. Kết hợp với phương pháp lập bản đồ bằng tạo nhịp và lập bản đồ hoạt động điện để xác định vị trí đốt mục tiêu.

* *Xử lý và phân tích dữ liệu:* Biểu diễn biến định lượng dưới dạng trung bình \pm độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$). Biểu diễn biến định tính dưới dạng số lượng (n) và phần trăm (%). Sử dụng kiểm định χ^2 để so sánh hai tỷ lệ có giá trị kỳ vọng > 5 và kiểm định Fisher's Exact Test so sánh hai tỷ lệ có giá trị kỳ vọng < 5 . Sử dụng kiểm định T-test cho so sánh hai trung bình. Xử lý số

liệu bằng phần mềm thống kê SPSS 26.0. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

BN và người thân được giải thích kỹ lưỡng trước thủ thuật về việc sử dụng hệ thống 3D trong can thiệp, hướng tới mục tiêu giảm chiếu tia X cho BN và bác sĩ, nhưng đặt tiêu chí an toàn thủ thuật lên hàng đầu. BN và người thân đều đồng ý tiến hành thủ thuật và ký cam đoan. Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức Bệnh viện E và quyết định giao đề tài của Học viện Quân y số 2892/QĐ-HVQY tháng 7 năm 2020. Chúng tôi cam kết không xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian nghiên cứu từ tháng 5/2020 - 9/2022, chúng tôi thu thập số liệu triệt đốt không chiếu tia X sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D trên 63 BN NTTT/NNT khởi phát từ ĐRTP.

Bảng 1. Một số đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng của nhóm đầu và nhóm cuối.

Thông số	Nhóm đầu (n = 32)	Nhóm cuối (n = 31)	p
Tuổi (năm)	54,44 ± 13,34	48,58 ± 13,85	0,09
Giới tính (nữ, %)	23 (71,88)	24 (77,42)	0,61
Chiều cao (cm)	160,00 ± 5,66	158,00 ± 5,22	0,46
Cân nặng (kg)	55,00 ± 7,88	54,00 ± 7,52	0,55
Đau ngực (n, %)	22 (68,75)	17 (54,84)	0,24
Khó thở (n, %)	9 (28,13)	14 (45,20)	0,16
Hồi hộp trống ngực (n, %)	23 (71,88)	25 (80,65)	0,41
Choáng hoặc ngất (n, %)	4 (12,50)	2 (6,45)	0,41
Tăng huyết áp (n, %)	11 (34,38)	9 (29,03)	0,65
Đái tháo đường (n, %)	0 (0,00)	2 (6,45)	0,14
Bệnh động mạch vành mạn (n, %)	1 (3,13)	2 (6,45)	0,54
NTTT đơn thuần (n, %)	26 (81,30)	25 (80,60)	0,95
Nhịp nhanh thất (n, %)	6 (18,80)	6 (19,40)	0,95
EF (%) ($\bar{X} \pm SD$)	62,53 ± 11,64	65,26 ± 7,57	0,28

Tuổi trung bình của BN là $51,6 \pm 13,8$ năm, trong đó nữ giới chiếm tỷ lệ gấp gần 3 lần nam giới. Hai nhóm so sánh không có sự khác biệt về tuổi, giới tính ($p > 0,05$).

Bảng 2. So sánh các thông số triệt đốt NTTT/NNT khởi phát từ ĐRTP không chiếu tia X của nhóm đầu và nhóm cuối.

Thông số	Nhóm đầu (n = 32)	Nhóm cuối (n = 31)	p
Tuổi (năm)	54,44 ± 13,34	48,58 ± 13,85	0,092
Giới tính (nữ, %)	23 (71,9)	24 (77,4)	0,613
Thời gian lập bản đồ (phút)	27,59 ± 12,87	19,35 ± 6,80	< 0,01
Thời gian triệt đốt (giây)	605,22 ± 346,25	462,14 ± 245,75	0,06
Thời gian thủ thuật (phút)	76,44 ± 26,00	62,58 ± 19,30	0,02
Tỷ lệ thành công sớm (%)	31/32	31/31	0,32
Tỷ lệ thành công sau theo dõi (%)	25 (78,13)	30 (96,77)	0,03
Tỷ lệ biến chứng nhẹ (%)	2/32	1/31	0,57

Tỷ lệ thành công sớm và thành công lâu dài của hai nhóm thể lần lượt 98,4% và 87,3%. Sau theo dõi, kết quả cho thấy có 07 ca tái phát ở cả hai nhóm, trong đó số ca tái phát chủ yếu gặp ở nhóm đầu (06 ca nhóm đầu và 01 ca nhóm sau). Tỷ lệ thành công lâu dài khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm đầu và nhóm cuối ($p < 0,05$). Thông số về thời gian lập bản đồ và thời gian thủ thuật ở nhóm cuối thấp hơn một cách ý nghĩa so với nhóm đầu với $p < 0,05$. Biến chứng của thủ thuật chủ yếu là block nhánh phải thoáng qua (02 trường hợp, chiếm 4,8%), gặp ở cả hai nhóm và 01 trường hợp xuất hiện giả phình động mạch đùi phải. Không có biến chứng nặng.

BÀN LUẬN

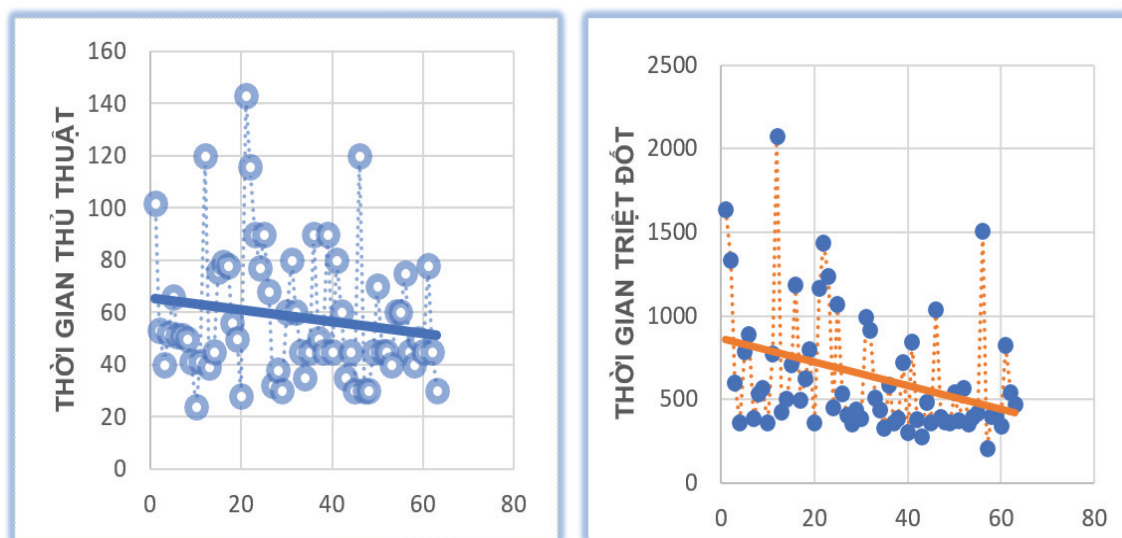
1. Sự hoàn thiện kỹ thuật triệt đốt không chiếu tia X sử dụng hệ thống 3D

Báo cáo đầu tiên về triệt đốt không chiếu tia X bằng năng lượng RF được tác giả Drago công bố vào năm 2002, sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D

CARTO (Cordis Webster, Marlton, NJ, USA) [6]. Sau đó, nhiều nghiên cứu về chủ đề này được công bố với nhiều loại RLN khác nhau như rung nhĩ, cuồng nhĩ, nhịp nhanh kịch phát và loạn nhịp thất...[2]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn nhóm bệnh RLN thất khởi phát từ ĐRTP để thực

hiện và đánh giá đường cong học tập cách tiếp cận can thiệp không chiếu tia X sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D. Do NTTT/NNT khởi phát từ ĐRTP là RLN thường gặp, chỉ định triệt đốt bằng năng lượng RF được chấp nhận rộng rãi, cũng như có tính an toàn và hiệu quả cao [7, 8]. Hai nhóm so sánh đầu cuối có đặc điểm tương đồng nhau về tuổi, giới tính, cách thức tiếp cận, loại catheter triệt đốt được sử dụng và nguồn năng lượng. Điều này giúp loại bớt sai số của biến nghiên cứu và tập trung đánh giá sự hoàn thiện kỹ thuật theo thời gian. Chúng tôi lựa chọn các tiêu chí thời gian lập bản đồ, thời gian triệt đốt, thời gian thủ thuật và tỷ lệ

thành công, tỷ lệ biến chứng để đánh giá sự hoàn thiện kỹ thuật của phương pháp sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D giảm chiếu tia X cho triệt đốt NTTT/NNT từ ĐRTP. Bảng 1 cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa hai nhóm đầu và cuối ở thời gian thủ thuật và tỷ lệ thành công. Đường dốc được thể hiện trong biểu đồ 1 thể hiện sự cải thiện theo thời gian các tiêu chí kết quả liên quan đến thủ thuật triệt đốt. Thời gian thủ thuật và triệt đốt giảm dần với đường biểu diễn đi xuống có liên quan đến sự cải thiện kỹ năng thao tác ống thông trong buồng tim dưới hướng dẫn của hệ thống 3D.



Biểu đồ 1. Sự cải thiện các tiêu chí thời gian thủ thuật (trái), thời gian triệt đốt (phải) của phương pháp tiếp cận giảm chiếu tia sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D cho triệt đốt NTTT/NNT từ ĐRTP theo thời gian.

2. Lựa chọn hệ thống lập bản đồ giải phẫu điện học 3D

Có ba hệ thống lập bản đồ giải phẫu điện học 3 chiều hỗ trợ giảm chiếu tia X phổ biến nhất hiện nay là hệ thống Ensite (St Jude Medical) và hệ thống CARTO (Biosense-Webster) và hệ thống RHYTHMIA (Boston Scientific). Các hệ thống này tạo hình ảnh buồng tim ba chiều dựa trên nguyên lý về điện từ tính hoặc điện trở buồng tim, với mỗi nguyên lý được ứng dụng đều mang những đặc trưng hình ảnh và ưu nhược điểm riêng [2, 3]. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng hệ thống Ensite Velocity (St Jude Medical), đây là hệ thống lập bản đồ giải phẫu điện học buồng tim dựa trên nguyên lý điện trở, có ưu điểm tương thích với nhiều loại ống thông sử dụng trong thủ thuật hiện có ở Việt Nam và cho phép quan sát vị trí ống thông ở xa vùng buồng tim [2]. Hệ thống Ensite Velocity với công nghệ xác định vị trí ống thông qua tiếp xúc giúp chúng tôi thu nhận các tín hiệu điện đồ buồng tim để dựng cấu trúc buồng tim 3 chiều, lập bản đồ hoạt động điện để đo thời gian hoạt động so sánh với tín hiệu tham chiếu hoặc lập bản đồ điện thế vùng để xác định tình trạng cơ chất tại những vị trí quan tâm [3]. Chức năng xác định vị trí dựa vào cơ chế điện trở cho phép quan sát buồng tim và ống thông mặc dù không làm thay đổi định vị của ống thông

trong buồng tim, nhưng nhược điểm có thể làm xoắn hình ảnh bề mặt không tuyến tính. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng thuật toán Field Scaling (FS) để điều chỉnh sự không đồng nhất điện trở trong lòng ngực, hiệu chỉnh hình ảnh bề mặt không tuyến tính sang tuyến tính mà không ảnh hưởng tới độ chính xác của vị trí ống thông.

3. Kinh nghiệm trong quá trình dựng cấu trúc buồng tim 3D

Khi dựng lại cấu trúc mẫu của buồng tim, chỉ nên tập trung vào những vùng đích mà không cần dựng toàn bộ cấu trúc cả buồng tim, cần tập trung vào những mốc quan trọng cần được dán nhãn [9]. Điều này giúp chúng tôi tiết kiệm thời gian và cải thiện hiệu quả. Dựng hình ảnh 3D cấu trúc cần thực hiện theo thứ tự hợp lý, ví dụ như khi tập trung vào vùng ĐRTP, thứ tự dựng hình nên là tĩnh mạch chủ, nhĩ phải, vòng van ba lá và vùng bó His, ĐRTP, và sau cùng là xoang tĩnh mạch vành. Sau khi đạt được các vùng đích, có thể xoá các phần không quan trọng được dựng trong quá trình. Quá trình dựng hình nên chú ý đến thời gian thủ thuật và sự dung nạp hay tuân thủ của BN. Sau khi cấu trúc được dựng, có thể đánh dấu các vùng bằng phổ màu khác nhau để dễ nhận biết trong suốt thủ thuật. Trong nghiên cứu của chúng tôi, các

bác sĩ điện sinh lý tham gia thực hiện thủ thuật khi họ đã sử dụng khá thành thạo hệ thống lập bản đồ 3D cho những thủ thật triệt đốt các RLN khác như rung nhĩ, nhanh nhĩ. Triệt đốt RLN qua đường ống thông vẫn là một thách thức nếu không sử dụng hệ thống chiếu tia X, đặc biệt triệt đốt đối với các loại RLN khởi phát từ cấu trúc giải phẫu phức tạp, do đó thủ thuật đòi hỏi bác sĩ tham gia phải có kỹ năng tốt và thực hiện ở những Trung tâm Tim mạch có kinh nghiệm. Trong phạm vi RLN khởi phát từ ĐRTP, việc tiếp cận và triệt đốt giảm chiếu tia X khá an toàn, nên có thể được lựa chọn để đào tạo kỹ năng cho các bác sĩ ít kinh nghiệm hơn. Quá trình thực hiện nghiên cứu, chúng tôi cũng thường xuyên tự bàn luận và điều chỉnh các bước thủ thuật để cải thiện tính an toàn và phù hợp với điều kiện sẵn có. Mặt khác, chúng tôi không ngừng tham khảo kinh nghiệm của các đồng nghiệp trong và ngoài nước, cũng như các tài liệu khoa học chuyên ngành để cải thiện nhận thức và kỹ năng, từng bước làm chủ kỹ thuật. Xu hướng chuyển từ thủ thuật triệt đốt cần chiếu tia X sang sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D giảm/không chiếu tia X đã được báo cáo nhiều trong những năm gần đây. Các báo cáo ghi nhận rằng với tiến bộ không ngừng của công nghệ và kỹ năng thủ thuật của các bác sĩ, nhu cầu

sử dụng hệ thống chiếu tia X trong thủ thuật điện sinh lý ngày càng ít hơn. Dự báo tới năm 2030, chủ đề sử dụng hệ thống chiếu tia X trong thủ thuật triệt đốt các RLN tim chỉ là vấn đề của lịch sử [10].

KẾT LUẬN

Sử dụng hệ thống lập bản đồ 3D không chiếu tia X ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong triệt đốt điều trị nhiều loại RLN, trong đó có RLN thất. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thời gian thủ thuật, thời gian lập bản đồ và kết quả lâu dài của can thiệp triệt đốt với cách tiếp cận không chiếu tia X RLN thất khởi phát từ ĐRTP được cải thiện khi kinh nghiệm được tích lũy theo thời gian. Nghiên cứu còn một số hạn chế do cỡ mẫu nhỏ, thời gian theo dõi ngắn và thực hiện nghiên cứu đơn trung tâm.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin cảm ơn toàn bộ nhân viên Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện E, nhóm can thiệp RLN tim đã giúp chúng tôi hoàn thiện nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zoppo F, Licciardello C, Favaro G, et al. Safety steps for a non-fluoroscopic approach in right-sided electrophysiology procedures: A point of view. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 2019.

2. Anderson C, Martinez AR, Razminia M, Clark J. Zero Fluoroscopy Ablation: Recent trends in radiation exposure in the EP Lab. *Current Treatment Options in Pediatrics*. 2019; 5:343-355.

3. Kim YH, Chen SA, Ernst S, et al. 2019 APHRS expert consensus statement on three-dimensional mapping systems for tachycardia developed in collaboration with HRS, EHRA, and LAHRS. *J Arrhythm*. 2020; 36:215-270.

4. Vu Ba Van, Phan Phong Dinh, Pham Linh Tran, et al. Efficacy and safety of zero-fluoroscopy ablation of ventricular arrhythmias originating from the right ventricular outflow tract: Comparison with fluoroscopy-guided ablation without a three-dimensional electroanatomic mapping system. *J Arrhythm*. 2023; 39:185-191.

5. Vũ Văn Bạ, Lương Công Thức, Phan Đình Phong. Kết quả triệt đốt rối loạn nhịp thất khởi phát từ đường ra thất phải bằng năng lượng sóng có tần số radio sử dụng phương pháp lập bản đồ ba chiều giảm chiếu tia X. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023; 529.

6. Drago F, Silvetti MS, Di Pino A, Grutter G, Bevilacqua M, Leibovich S. Exclusion of fluoroscopy during ablation treatment of right accessory pathway in children. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2002; 13:778-782.

7. Calvo N, Jongbloed M, Zeppenfeld K. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic right ventricular outflow tract arrhythmias. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2013; 13:14-33.

8. Cronin EM, Bogun FM, Maury P, et al. 2019 HRS/EHRA/APHRS/LAHRS expert consensus statement on catheter ablation of ventricular arrhythmias. *Europace*. 2019; 21:1143-1144.

9. Wang Y, Chen GZ, Yao Y, et al. Ablation of idiopathic ventricular arrhythmia using zero-fluoroscopy approach with equivalent efficacy and less fatigue: A multicenter comparative study. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96:e6080.

10. Riccardo Proietti YW, Yan Yao, Guo Qiang Zhong, Shu Lin Wu, Félix Ayala-Paredes. Learning curve of zero fluoroscopy. *Cardiac Electrophysiology Without Fluoroscopy: Springer Nature Switzerland AG*. 2019:65-78.